

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юлий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 12:47:43  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН  
\_\_\_\_\_ А.В. Кряхтунов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Дисциплина: «Теория математической обработки геодезических измерений»  
специальность: 21.05.01 «Прикладная геодезия»  
специализация: «Инженерно-геодезические изыскания»  
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация Инженерно-геодезические изыскания к результатам освоения дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кряхтунов  
(подпись)

Рабочую программу разработал:

Ю.А. Новиков, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_  
подпись

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений» состоит в получении теоретических знаний и практических навыков решения задач по уравниванию геодезических сетей и оценке точности инженерно-геодезических измерений.

Наряду с этим дисциплина должна подготовить студентов для дальнейшей их работы, связанной с анализом точности производимых измерений и получаемых результатов, а также выбором на основе анализа оптимальности методики наблюдений, инструментов и т.д.

Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Теория математической обработки геодезических измерений» направлено на достижение следующих задач:

- формирование представлений о причинах возникновения ошибок геодезических измерений;
- изучение правил установления допусков, т. е. критериев, указывающих на наличие допустимых отклонений результатов;
- приобретение навыков определения наиболее надёжного значения искомой величины из результатов её многократных измерений;
- получение навыков по вычислению ожидаемых точностей и оценки точности результатов измерений и их функции;
- умение применять метод наименьших квадратов к уравниванию геодезических сетей.

### *Место дисциплины в структуре ООП*

Дисциплина «Теория математической обработки геодезических измерений» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание технических и программных средства реализации информационных процессов;

умение оценить эффективность и результаты научной деятельности;

- применять математические методы для решения практических задач;

владение основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; конъюнктурными исследованиями; методами выполнения инженерно-геодезических работ на различных этапах строительства

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Геодезия», и служит основой для освоения дисциплины «Инженерно-геодезические изыскания», «Прикладная геодезия», «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем», «Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ», научно-исследовательской работы, а также разработки выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи),	Знать: (З1) различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации
		Уметь: (У1) анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	
1	2	3	
на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	разрабатывает алгоритмы их реализации.	поставленной проблемы, используя средства ИТ	
		Владеть: (В1) методикой применения средства ИТ к решению профессиональных задач	
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.		Знать: (З2) программно-целевые методы решения научных проблем
			Уметь: (У2) выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
			Владеть: (В2) методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.		Знать: (З3) механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
			Уметь: (У3) систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
			Владеть: (В3) методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.		Знать: (З4) технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).
			Уметь: (У4) использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.
Владеть (В4) материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.			
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Сбор и систематизация информации об опыте решения задач профессиональной деятельности	Знать: (З5) языки программирования высокого уровня, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные сети ЭВМ.	
		Уметь (У5) использовать теорию математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, -гравиметрические определения на местности.	
	ОПК-3.2 Выбор нормативной докумен-	Владеть: (В5) методами практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС, -разными методами геодезической астрономии для математической обработки результатов измерений.	
		Знать: (З6) актуальную нормативно-регламентирующую документацию при	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	тации регламентирующей производство топографо-геодезической деятельности	производстве топографо-геодезических изысканий
		Уметь: (У6) выбирать для дальнейшего использования актуальную нормативно-правовую документацию, обосновывать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях и эксплуатации машин и аппаратов в условиях Крайнего Севера
		Владеть: (В6) навыками оценки выбранной нормативно-правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	2/3	18	-	34	56	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Основы теории ошибок. Случайные величины	2	-	12	2	16	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Тест
2	2	Определение точности измерений. Корреляционный и регрессионный анализы	2	-	6	4	12		Тест
3	3	Оценка точности функций измеренных величин	1	-	16	4	21		Тест/опрос/зачита лаб. работ
4	4	Обработка равнооточных измерений. Неравнооточные измерения и веса их результатов	1	-	-	2	3		Тест
5	5	Оценка точности измерений по невязкам в полигонах и ходах. Доверительная оценка параметров	1	-	-	4	5		Тест
6	6	Критерии определения слабодействующих и превалирующих источников погрешностей	1	-	-	-	1		Тест/опрос/зачита лаб. работ
7	7	Априорная оценка точности	2	-	-	2	4		Тест

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	8	Общие принципы уравнивания геодезических сетей по методу наименьших квадратов	2	-	-	2	4	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Тест/ /защита лаб. работ/самостоятельная работа на лекциях
9	9	Коррелятивный способ уравнивания	2	-	-	4	6		Тест/ /защита лаб. работ/самостоятельная работа на лекциях
10	10	Параметрический способ уравнивания	4	-	-	5	9		Тест/ /защита лаб. работ/самостоятельная работа на лекциях
	Экзамен		-	-	-	-	27		Вопросы к экзамену
Итого:			18	-	34	29	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

##### *Раздел 1. Основы теории ошибок. Случайные величины*

Тема 1. Задачи теории ошибок. Физическая величина и ее измерение.

Тема 2. Условия измерений. Классификация измерений. Погрешности результатов измерений. Классификация ошибок измерений.

##### *Раздел 2 Определение точности измерений. Корреляционный и регрессионный анализы*

Тема 1. Числовые характеристики точности измерения. Закон распределения результатов измерений. Кривая Гаусса и её свойства.

Тема 2. Критерии оценки точности измерений. Оценки числовых характеристик точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным погрешностям.

Тема 3. Статистическая зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционное отношение. Понятие регрессионного анализа. Линейная регрессия. Криволинейная регрессия.

##### *Раздел 3. Оценка точности функций измеренных величин*

Тема 1. Средняя квадратическая ошибка определенных функций. Средняя квадратическая ошибка среднего арифметического.

Тема 2. Уклонения от среднего арифметического и их свойство. Средняя квадратическая ошибка одного измерения, вычисленная по уклонениям. Накапливание погрешностей в основных геодезических действиях.

*Раздел 4. Обработка равноточных измерений. Неравноточные измерения и веса их результатов.*

Тема 1 Числовые характеристики точности измерения. Закон распределения результатов измерений. Кривая Гаусса и её свойства. Критерии оценки точности измерений.

Тема 2. Оценки числовых характеристик точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным погрешностям.

*Раздел 5. Оценка точности измерений по невязкам в полигонах и ходах. Доверительная оценка параметров.*

Тема 1. Оценка точности нивелирования по невязкам в полигонах и ходах на пересеченной местности.

Тема 2. Оценка точности нивелирования по невязкам в полигонах и ходах на равнинной местности.

*Раздел 6. Критерии определения слабодействующих и превалирующих источников погрешностей.*

Тема 1. Критерий ничтожности влияния источников погрешностей. Искажение СКП систематическими погрешностями.

*Раздел 7. Априорная оценка точности.*

Тема 1. Понятие априорной оценки точности.

Тема 2. Принцип равных влияний. Принцип равноточности.

*Раздел 8. Общие принципы уравнивания геодезических сетей по методу наименьших квадратов.*

Тема 1. Задачи и принципы уравнивания геодезических построений. Принцип наибольшего веса.

Тема 2. Понятие уравнивания геодезических сетей. Обоснование метода наименьших квадратов с позиции коррелятного способа. Статистические свойства результатов уравнивания.

Тема 3. Контроль грубых ошибок и СКО единицы веса. Некоторые виды условных уравнений.

*Раздел 9 Коррелятный способ уравнивания*

Тема 1. Постановка задачи. Условные и нормальные уравнения коррелят.

Тема 2. Контроль составления и решения системы нормальных уравнений коррелят. Некоторые виды условных уравниваний.

Тема 3. Оценка точности функций при коррелятном уравнивании.

*Раздел 10. Параметрический способ уравнивания*

Тема 1. Общие понятия о методе наименьших квадратов. Уравнивания поправок и нормальные уравнивания.

Тема 2. Решение системы нормальных уравнений по схеме Гаусса. Контроль составления и решения нормальных уравнений.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Задачи теории ошибок. Физическая величина и ее измерение
2	2	1	0	0	Числовые характеристики точности измерения. Закон

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					распределения результатов измерений.
3		1	0	0	Критерии оценки точности измерений.
4	3	1	0	0	Средняя квадратическая ошибка определенных функций. Средняя квадратическая ошибка среднего арифметического.
5	4	1	0	0	Числовые характеристики точности измерения. Закон распределения результатов измерений. Кривая Гаусса и её свойства. Критерии оценки точности измерений.
6	5	1	0	0	Оценка точности нивелирования по невязкам в полигонах и ходах на пересеченной местности.
7	6	1	0	0	Критерий ничтожности влияния источников погрешностей
8	7	2	0	0	Понятие априорной оценки точности
9	8	2	0	0	Задачи и принципы уравнивания геодезических построений. Принцип наибольшего веса.
19	9	2	0	0	Постановка задачи. Условные и нормальные уравнения коррелят.
11	10	4	0	0	Общие понятия о методе наименьших квадратов. Уравнивания поправок и нормальные уравнивания.
Итого:		18	0	0	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Решение задач на определение вида погрешности
2		2	0	0	Исследование ряда случайных ошибок на соответствие закону нормального распределения
3		1	0	0	Решение задач на подсчет вероятностей появления ошибок геодезических измерений
4		1	0	0	Определение характеристик случайной дискретной и непрерывной величин
5		2	0	0	Определение коэффициента корреляции и уравнения регрессии по опытным данным
6		2	0	0	Оценка точности многократных измерений величины по истинным погрешностям
7		2	0	0	Решение задач на подсчет средней квадратической погрешности для функций вида: суммы, разности, линейной, произведения и частного
8	2	2	0	0	Построение доверительного интервала
9					Критерии определения слабодействующих и превалирующих источников ошибок
		4	0	0	Коэффициент систематического и случайного влияния
10	3	6	0	0	Уравнивание нивелирных ходов способом полигонов проф. В.В. Попова
11		6	0	0	Уравнивание неравноточных измерений коррелятным способом



12		4	0	0	Параметрический способ уравнивания по методу наименьших квадратов
	Итого:	34	0	0	

### Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	0	0	Условия измерений. Классификация измерений. Погрешности результатов измерений. Классификация ошибок измерений.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	4	0	0	Критерии оценки точности измерений. Оценки числовых характеристик точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным погрешностям.	
3	3	4	0	0	Уклонения от среднего арифметического и их свойство. Средняя квадратическая ошибка одного измерения, вычисленная по уклонениям. Накапливание погрешностей в основных геодезических действиях.	
4	4	2	0	0	Оценки числовых характеристик точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным погрешностям.	
5	5	4	0	0	Оценка точности нивелирования по невязкам в полигонах и ходах на равнинной местности.	
6	7	2	0	0	Принцип равных влияний. Принцип равноточности	
7	8	2	0	0	Понятие уравнивания геодезических сетей. Обоснование метода наименьших квадратов с позиции коррелятного способа. Статистические свойства результатов уравнивания.	
8	9	4	0	0	Контроль составления и решения системы нормальных уравнений коррелят. Некоторые виды условных уравнений.	
9	10	5	0	0	Решение системы нормальных уравнений по схеме Гаусса. Контроль составления и решения нормальных уравнений.	
	Итого	29				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (лабораторные работы);
- метод проектов (лабораторные работы).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест по разделам №1,2,3,4	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
3	Лабораторные работы	20
	Тест по разделу № 5,6,7	10
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	30
	Тест по разделам № 8	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows
3. AutoCAD Civil 3D

#### 4. ГИС MapInfo Professional 8.5

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Персональные компьютеры

### 11. Методические указания по организации СРС

#### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

На лабораторных работах обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторных работах **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на лабораторных работах обучающиеся получают индивидуально.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Теория математической обработки геодезических измерений»

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать: (З1) различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	Не способен воспроизвести различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	В целом верно воспроизводит различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь: (У1) анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя средства ИТ	Испытывает существенные затруднения при анализе ситуации, определять возможные решения поставленной проблемы, используя средства ИТ.	Способен в целом верно анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя средства ИТ	Способен верно понять анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя средства ИТ	Способен глубоко и в деталях анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя средства ИТ
		Владеть: (В1) методикой применения средства ИТ к решению профессиональных задач	Не владеет методикой применения средства ИТ к решению профессиональных задач	Способен осуществить поиск информации применения средства ИТ к решению профессиональных задач.	Способен осуществить поиск информации методикой применения средства ИТ к решению профессиональных задач	В совершенстве владеет методикой применения средства ИТ к решению профессиональных задач
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: (З2) программно-целевые методы решения научных проблем	Не способен воспроизвести основное содержание изученной дисциплины	В целом верно воспроизводит полученные знания, но испытывает затруднения в изложении материала.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
						глубины.
		Уметь: (У2) выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Испытывает существенные затруднения в выборе оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Способен в верно выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Способен верно понять выбор оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	Способен глубоко и в деталях понять выбор оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
		Владеть: (В2) методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду	Не владеет методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду.	Владеет на низком уровне методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду	Владеет на среднем уровне методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду	Владеет на высоком уровне методиками снижения негативного влияния антропогенной деятельности на окружающую природную среду
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать: (З3) механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не знает механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает на низком уровне механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает на среднем уровне механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знает на высоком уровне механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь: (У3) систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Способен в целом верно систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Способен верно систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Умеет в совершенстве систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		Владеть: (В3) методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями	Не владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями	Владеет на низком уровне методикой систематизации, анализа информации в соответствии с	Владеет на среднем уровне методикой систематизации, анализа информации в	Способен самостоятельно пользоваться методикой систематизации, анализа информации в

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		и условиями задачи.	и условиями задачи.	требованиями и условиями задачи. Может корректно использовать информацию.	соответствии с требованиями и условиями задачи.	соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	Знать: (З4) технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).	Не знает технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, основные элементы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).
Уметь: (У4) использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.		Испытывает существенные затруднения.	Способен в целом, верно использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Способен верно использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Способен глубоко и в деталях использовать знания основ учебной дисциплины, для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	
Владеть (В4) материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности		Не владеет материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности	Не знает основной материал по учебной дисциплине на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности	Способен верно понять содержание материала учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие	Способен глубоко и в деталях понять содержание материала учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи,	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	по дисциплине	деятельности по дисциплине	в ходе учебной деятельности по дисциплине	возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине
ОПК-3	ОПК-3.1 Сбор и систематизация информации об опыте решения задач профессиональной деятельности	Знать: (З5) языки программирования высокого уровня, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные сети ЭВМ.	Не может воспроизвести языки программирования высокого уровня, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные сети ЭВМ.	Знаком с необходимым минимумом знаний по учебной дисциплине	Точно воспроизводит языки программирования высокого уровня, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные сети ЭВМ.	Четко и точно воспроизводит языки программирования высокого уровня, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования, глобальные и локальные сети ЭВМ.
		Уметь (У5) использовать теорию математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, - гравиметрические определения на местности.	Не умеет использовать теорию математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, - гравиметрические определения на местности	Способен на низком уровне использовать теорию математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, - гравиметрические определения на местности	Способен на среднем уровне использовать теорию математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, - гравиметрические определения на местности	Глубокие, исчерпывающие знания по использованию теории математической обработки геодезических измерений и вычислительные алгоритмы для решения инженерно-геодезических задач, - гравиметрические определения на местности.
		Владеть: (В5) методами практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС, -разными методами геодезической	Не владеет методами практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС,	Знает основной материал по методам практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС,	Владеет на среднем уровне методами практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС, -разными	Глубокие, исчерпывающие знания по методам практической работы на ПК в сетевой среде, в программах САПР и практической работы в ГИС, -разными

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		астрономии для математической обработки результатов измерений.			методами геодезической астрономии для математической обработки результатов измерений.	методами геодезической астрономии для математической обработки результатов измерений.
	ОПК-3.2 Выбор нормативной документации регламентирующей производство топографо-геодезической деятельности	Знать: (З6) актуальную нормативно-регламентирующую документацию при производстве топографо-геодезических изысканий	Не знает актуальную нормативно-регламентирующую документацию при производстве топографо-геодезических изысканий	Понимает суть актуальной нормативно-регламентирующей документации при производстве топографо-геодезических изысканий	Излагает суть положений актуальной нормативно-регламентирующей документации при производстве топографо-геодезических изысканий	Глубокие, исчерпывающие знания, по основным положения актуальной нормативно-регламентирующей документации при производстве топографо-геодезических изысканий
		Уметь: (У6) выбирать для дальнейшего использования актуальную нормативно-правовую документацию, обосновывать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях и эксплуатации машин и аппаратов в условиях Крайнего Севера	Не умеет выбирать для дальнейшего использования актуальную нормативно-правовую документацию, обосновывать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях	Не умеет использовать основной выбранный материал, обосновывать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях	Способен в целом выбирать для дальнейшего использования актуальную нормативно-правовую документацию, обосновывать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях и эксплуатации машин и аппаратов в условиях Крайнего Севера	Способен логически корректно сформулировать выбор для дальнейшего использования актуальную нормативно-правовую документацию, обосновать необходимость дополнительных мероприятий по защите работающих при неблагоприятных метеоусловиях и эксплуатации машин и аппаратов в условиях Крайнего Севера
		Владеть: (В6) навыками оценки выбранной нормативно-	Не владеет навыками выбранной нормативно-	Владеет на низком уровне навыками выбранной	Владеет на среднем уровне навыками выбранной	Владеет на высоком уровне навыками выбранной



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности	правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности.	нормативно-правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности	нормативно-правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности	нормативно-правовой документации на предмет соответствия профессиональной деятельности

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Теория математической обработки геодезических измерений»

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	<b>Стародубцев, В.И.</b> Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие / В.И. Стародубцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2375-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/92650">https://e.lanbook.com/book/92650</a>	ЭР*	25	100	ЭБС Лань
2	<b>Бударова, В. А.</b> Интеграция пространственных данных и географических информационных систем для устойчивого развития территорий : монография / В. А. Бударова ; ТГА-СУ. - Тюмень :ТюмГАСУ, 2015. - 129 с.	10+ЭР	25	100	Электронная библиотека ТИУ
3	<b>Математическая обработка</b> результатов геодезических измерений : учебное пособие / Беликов А. Б. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 432 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30431.html">http://www.iprbookshop.ru/30431.html</a>	ЭР	25	100	<u>ЭБС</u> <u>IPR</u> <u>BOOK</u> <u>S</u>
4	<b>Маркузе, Ю. И.</b> Теория математической обработки геодезических измерений : учебное пособие для вузов / Маркузе Ю. И. - Москва : Академический Проект, Альма Матер, 2015. - 248 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/36737.html">http://www.iprbookshop.ru/36737.html</a> .	ЭР	25	100	<u>ЭБС</u> <u>IPR</u> <u>BOOK</u> <u>S</u>

ЭР\* - Электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кряхтунов

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова